

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-333584  
(43)Date of publication of application : 02.12.1994

(51)Int.CI. H01M 8/04  
H01M 8/06

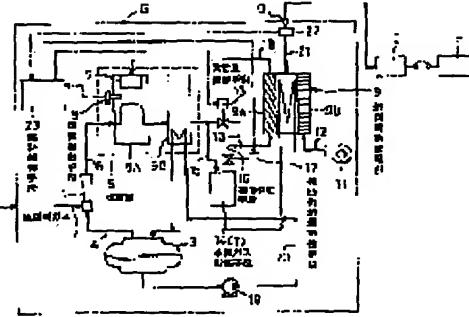
(21)Application number : 05-123700 (71)Applicant : OSAKA GAS CO LTD  
(22)Date of filing : 26.05.1993 (72)Inventor : IWASA NOBUHIRO

## (54) FUEL CELL GENERATING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To effectively utilize the excessive reforming performance of a reformer by providing a reformed gas storing means for storing the reformed gas other than the amount to be supplied to a fuel cell generating part of the reformed gas generated in a reforming part.

**CONSTITUTION:** In raw operation, a raw fuel gas of the quantity according to the maximum reforming performance is regularly supplied to a raw fuel gas supplying passage 2. A control device 23 controls a reformed gas flow rate regulating valve 13 so that the feed quantity of the reformed gas supplied to a fuel cell generating part 9 is increased as the current valve outputted from the fuel cell generating part 9 is increased. This, of the reformed gas generated in a reforming part 5, the excessive reformed gas other than the amount to be supplied to the fuel cell generating part 9 is stored in a tank 14.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-333584

(43)公開日 平成6年(1994)12月2日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H01M 8/04  
8/06

總則第1目

識別記号

卷之三

F.I

技術表示箇所

(21) 出願番号 特願平5-122700

(22) 出願日 平成5年(1993)5月22日

(71) 出圖人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央

(72)発明者 岩佐 信弘

大阪府大阪市中央区平

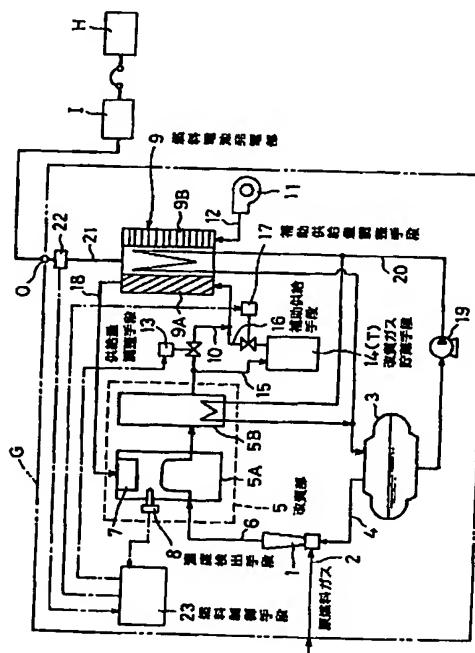
大阪瓦斯株式会社

(54) [発明の名称] 燃料電池発電装置

(57)【要約】

【目的】 改質部の余剰改質処理能力を効果的に利用することができる燃料電池発電装置を提供する。

【構成】 原燃料ガスを改質処理して水素ガスを主成分とする改質ガスを生成する改質部5と、水素ガスを燃料ガスとして発電する燃料電池発電部9が設けられた燃料電池発電装置において、改質部5から燃料電池発電部9に供給する改質ガスの供給量を調整する供給量調整手段13が設けられ、燃料電池発電部9の電気負荷が大になるほど供給量が大になるように供給量調整手段13を制御する燃料制御手段23が設けられ、改質部5にて生成された改質ガスのうち、燃料電池発電部9に供給される分以外の改質ガスを貯蔵する改質ガス貯蔵手段Tが設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 原燃料ガスを改質処理して水素ガスを主成分とする改質ガスを生成する改質部(5)と、水素ガスを燃料ガスとして発電する燃料電池発電部(9)が設けられた燃料電池発電装置であって、前記改質部(5)から前記燃料電池発電部(9)に供給する改質ガスの供給量を調整する供給量調整手段(13)が設けられ、前記燃料電池発電部(9)の電気負荷が大になるほど前記供給量が大になるように前記供給量調整手段(13)を制御する燃料制御手段(23)が設けられ、前記改質部(5)にて生成された改質ガスのうち、前記燃料電池発電部(9)に供給される分以外の改質ガスを貯蔵する改質ガス貯蔵手段(T)が設けられている燃料電池発電装置。

【請求項2】 前記改質部(5)の温度を検出する温度検出手段(8)と、改質ガスを前記改質ガス貯蔵手段(T)から前記燃料電池発電部(9)に供給する補助供給手段(16)と、その補助供給手段(16)による改質ガスの供給量を調整する補助供給量調整手段(17)が設けられ、前記燃料制御手段(23)は、前記温度検出手段(8)の検出情報に基づいて、前記改質部(5)の温度が改質処理可能な温度よりも低いときは、改質ガスを前記改質ガス貯蔵手段(T)から前記燃料電池発電部(9)に供給するように前記供給量調整手段(13)及び前記補助供給量調整手段(17)を制御するように構成されている請求項1記載の燃料電池発電装置。

【請求項3】 前記改質ガス貯蔵手段(T)が、水素吸蔵合金にて構成されている請求項1又は2記載の燃料電池発電装置。

【請求項4】 前記改質ガス貯蔵手段(T)に外部改質ガス消費設備(S)が接続され、その外部改質ガス消費設備(S)による改質ガス消費量を検出する消費量検出手段(25)と、前記改質部(5)への原燃料ガス供給量を調整する原燃料ガス供給量調整手段(26)とが設けられ、前記燃料制御手段(23)が、前記電気負荷及び前記改質ガス消費量に基づいて、前記原燃料ガス供給量調整手段(26)を制御するように構成されている請求項1、2又は3記載の燃料電池発電装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、原燃料ガスを改質処理して水素ガスを主成分とする改質ガスを生成する改質部と、水素ガスを燃料ガスとして発電する燃料電池発電部が設けられた燃料電池発電装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】かかる燃料電池発電装置において、従来は、改質部に供給する原燃料の供給量を調整する原燃料供給量調整手段を設け、燃料電池発電部の電気負荷が大になるほど原燃料の供給量が大になるように原燃料供給量調整手段を制御する原燃料制御手段を設けていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、かかる燃料電池発電装置において、改質部は、燃料電池発電部の電気負荷が最大のときに必要な量の改質ガスを少なくとも生成できるだけの最大改質処理能力を備えるように構成する必要がある。従って、従来では、例えば、燃料電池発電部が最大電気負荷よりも小さい電気負荷で運転されているとき(以下、部分負荷運転時と称する場合もある)は、改質部に供給される原燃料の量は、改質部の最大改質処理能力に見合う量よりも少なく、改質部の改質処理能力が余っていた。

【0004】本発明は、かかる実情に鑑みて成されたものであり、その目的は、改質部の余剰改質処理能力を効果的に利用することができる燃料電池発電装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明による燃料電池発電装置の第1の特徴構成は、前記改質部から前記燃料電池発電部に供給する改質ガスの供給量を調整する供給量調整手段が設けられ、前記燃料電池発電部の電気負荷が大になるほど前記供給量が大になるように前記供給量調整手段を制御する燃料制御手段が設けられ、前記改質部にて生成された改質ガスのうち、前記燃料電池発電部に供給される分以外の改質ガスを貯蔵する改質ガス貯蔵手段が設けられている点にある。

【0006】第2の特徴構成は、前記改質部の温度を検出する温度検出手段と、改質ガスを前記改質ガス貯蔵手段から前記燃料電池発電部に供給する補助供給手段と、その補助供給手段による改質ガスの供給量を調整する補助供給量調整手段が設けられ、前記燃料制御手段は、前記温度検出手段の検出情報に基づいて、前記改質部の温度が改質処理可能な温度よりも低いときは、改質ガスを前記改質ガス貯蔵手段から前記燃料電池発電部に供給するように前記供給量調整手段及び前記補助供給量調整手段を制御するように構成されている点にある。

【0007】第3の特徴構成は、前記改質ガス貯蔵手段が、水素吸蔵合金にて構成されている点にある。

【0008】第4の特徴構成は、前記改質ガス貯蔵手段に外部改質ガス消費設備が接続され、その外部改質ガス消費設備による改質ガス消費量を検出する消費量検出手段と、前記改質部への原燃料ガス供給量を調整する原燃料ガス供給量調整手段とが設けられ、前記燃料制御手段が、前記電気負荷及び前記改質ガス消費量に基づいて、前記原燃料ガス供給量調整手段を制御するように構成されている点にある。

## 【0009】

【作用】第1の特徴構成によれば、改質部には、常時、その最大改質処理能力に見合う量の原燃料ガスが供給されて、原燃料ガスが改質処理されて改質ガスが生成され、燃料電池発電部へは、改質部にて生成された改質ガ

スのうちから燃料電池発電部の電気負荷に応じた量の改質ガスが供給され、その燃料電池発電部に供給される分以外の余剰改質ガスは改質ガス貯蔵手段に貯蔵される。

【0010】第2の特徴構成によれば、改質部の温度が改質処理可能な温度よりも低いときは、改質ガスが改質ガス貯蔵手段から燃料電池発電部に供給される。

【0011】第3の特徴構成によれば、改質ガス中の水素ガスが選択的に水素吸蔵合金に吸蔵されて貯蔵される。

【0012】第4の特徴構成による作用効果は、以下の通りである。改質ガス貯蔵手段に貯蔵されている改質ガスが外部改質ガス消費設備にて消費される。改質部には、燃料電池発電部の電気負荷に見合う量と外部改質ガス消費設備の改質ガス消費量に見合う量とを加えた量の原燃料ガスが供給され、燃料電池発電部へは、改質部にて生成された改質ガスのうちから燃料電池発電部の電気負荷に応じた量の改質ガスが供給され、その燃料電池発電部に供給される分以外の改質ガスは改質ガス貯蔵手段に貯蔵される。

【0013】

【発明の効果】第1の特徴構成によれば、改質部においては、常時、最大改質処理能力にて改質ガスが生成され、部分負荷運転時には、燃料電池発電部に供給される分以外の余剰改質ガスは改質ガス貯蔵手段に貯蔵され、その改質ガス貯蔵手段に貯蔵されている改質ガスを適宜使用することができる、改質部の余剰改質処理能力を効果的に利用することができるようになった。

【0014】第2の特徴構成によれば、改質部の温度が改質処理可能な温度よりも低いとき、例えば、起動運転において、改質部の温度を改質処理可能な温度に昇温させるまでの間は、改質ガスが改質ガス貯蔵手段から燃料電池発電部に供給されるので、起動後、電力の取り出しが可能になるまでの時間を従来に比して短縮することができるようになった。

【0015】第3の特徴構成によれば、改質ガス貯蔵手段に高純度の水素を貯蔵することができるので、改質ガス貯蔵手段に貯蔵されている改質ガス（高純度の水素ガス）を、高純度の水素ガスが要求される用途、例えば還元炉や気化炉にも使用することができるようになった。

【0016】第4の特徴構成によれば、改質部の余剰改質処理能力を効果的に利用して、改質部にて生成された改質ガスを、燃料電池発電部へ供給するとともに、それと並行して外部改質ガス消費設備へ供給することができるようになった。

【0017】

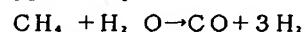
【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1中のGは燃料電池発電装置であり、その燃料電池発電装置Gの出力端子Oから直流電力を出力するように構成してある。出力端子Oから出力される直流電力をインバータIで交流電力に変換して、その交流電力を

外部負荷装置Hに給電するように構成してある。

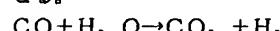
【0018】次に、燃料電池発電装置Gの全体構成について説明する。天然ガス（CH<sub>4</sub>）等の炭化水素系の原燃料ガスをエジェクタ1に供給するように、エジェクタ1に原燃料ガス供給路2を接続し、気水分離器3からの水蒸気をエジェクタ1に噴出供給するように、気水分離器3とエジェクタ1とを水蒸気供給路4にて接続してある。エジェクタ1にて混合された原燃料ガスと水蒸気とを改質部5に供給するように、エジェクタ1と改質部5とを被改質ガス供給路6にて接続してある。

【0019】改質部5について説明を加える。改質部5は改質装置5Aと変成装置5Bとから構成してある。

尚、図中の7は改質装置5Aを加熱するためのガスバーナ、8は改質装置5Aの温度を検出する温度センサを示す。改質装置5Aにおいては、ガスバーナ7にて約700°Cに加熱したニッケル、ルテニウム等の触媒を用いて、水蒸気と原燃料ガス（CH<sub>4</sub>）とを下記の反応式で反応させる。



20 変成装置5Bにおいては、酸化鉄、銅系の触媒を用いて、改質装置5Aにて生成されたガス（COガスとH<sub>2</sub>ガス）中のCOガスと水蒸気とを下記の反応式で反応させる。



即ち、改質部5においては、水蒸気と原燃料ガスとを改質処理して、改質ガス（H<sub>2</sub>ガスとCO<sub>2</sub>ガス）を生成する。

【0020】図中の9は燃料電池発電部を示し、この燃料電池発電部9は、図示しないが、電解質層の一方の面30に燃料極を付設し且つ他方の面に酸素極を付設して構成したセルの多数を積層状に並設して構成してある。図中の9Aは、前記セル夫々の燃料極に燃料ガスを供給するよう設けた燃料ガス供給部であり、9Bは、前記セル夫々の酸素極に酸素含有ガスとしての空気を供給するよう設けた空気供給部である。

【0021】改質部5にて生成した改質ガスを燃料ガスとして燃料電池発電部9の燃料ガス供給部9Aに供給するように、改質部5と燃料ガス供給部9Aとを燃料ガス供給路10にて接続してある。又、ファン11からの空40気を空気供給部9Bに供給するように、ファン11と空気供給部9Bとを空気供給路12にて接続してある。もって、燃料電池発電部9における、改質ガス中のH<sub>2</sub>ガスと空気中のO<sub>2</sub>ガスとの電気化学反応によって、直流電力を得られるように構成してある。

【0022】燃料ガス供給路10には、燃料ガス供給路10を通じて燃料電池発電部9に供給する改質ガスの流量を調整するための改質ガス流量調整弁13を介装してある。従って、改質ガス流量調整弁13は、改質部5から燃料電池発電部9に供給する改質ガスの供給量を調整する供給量調整手段として機能する。

【0023】改質部5にて生成された改質ガスのうち、燃料電池発電部9に供給される分以外の余剰改質ガスをタンク14にて貯蔵するように、燃料ガス供給路10における改質ガス流量調整弁13の介装箇所よりも上流箇所とタンク14とを、余剰改質ガス供給路15にて接続してある。又、タンク14にて貯蔵されている改質ガスを燃料電池発電部9に供給するように、タンク14と燃料ガス供給路10における改質ガス流量調整弁13の介装箇所よりも下流箇所とを起動用改質ガス供給路16にて接続してある。起動用改質ガス供給路16には、起動用改質ガス供給路16を通じて燃料電池発電部9に供給する改質ガスの流量を調整するための起動用改質ガス流量調整弁17を介装してある。尚、説明を省略するが、タンク14は改質ガスを加圧状態にて貯蔵するように構成してある。従って、タンク14は改質ガス貯蔵手段Tとして、起動用改質ガス供給路16は補助供給手段として、及び、起動用改質ガス流量調整弁17は補助供給量調整手段として夫々機能する。

【0024】燃料電池発電部9の前記燃料極からの排ガスを燃焼用ガスとしてガスバーナ7に供給するように、燃料電池発電部9とガスバーナ7とを排ガス路18にて接続してある。又、燃料電池発電部9及び変成装置5Bに冷却水を循環供給するように、燃料電池発電部9及び変成装置5Bの夫々と気水分離器3とをポンプ19を介装した冷却水循環路20にて接続してある。

【0025】燃料電池発電部9にて発電した直流電力を出力端子Oから出力するように、燃料電池発電部9からの出力ライン21を出力端子Oに接続してある。22は燃料電池発電部9から出力される電流値を検出する電流検出装置である。

【0026】次に、燃料電池発電装置Gの制御構成について説明する。図中の23は、温度センサ8及び電流検出装置22夫々の検出情報に基づいて、改質ガス流量調整弁13及び起動用改質ガス流量調整弁17の作動を制御する制御装置であり、以下、制御装置23の制御作動について説明する。

【0027】尚、改質部5は、燃料電池発電部9の電気負荷が最大のときに必要な量の改質ガスを生成できるだけの最大改質処理能力を備えるように構成してある。

【0028】通常運転においては、常時、最大改質処理能力に見合う量の原燃料ガスを原燃料ガス供給路2に供給する。そして、制御装置23は、起動用改質ガス流量調整弁17を全閉状態にすると共に、電流検出装置22の検出電流値に基づいて、燃料電池発電部9から出力される電流値が大になるほど燃料電池発電部9に供給する改質ガスの供給量が大になるように、改質ガス流量調整弁13を制御する。従って、改質部5にて生成された改質ガスのうち、燃料電池発電部9に供給される分以外の余剰改質ガスがタンク14に貯蔵される。

【0029】起動運転において、改質部5の温度を改質

処理可能な温度に昇温させるまでの間は、以下のように制御される。起動後、温度センサ8の検出温度が設定温度（例えば、700°C）よりも低いときは、原燃料ガス供給路2への原燃料ガス供給を停止した状態で、改質ガス流量調整弁13を全閉状態にすると共に、電流検出装置22の検出電流値に基づいて、燃料電池発電部9から出力される電流値が大になるほど燃料電池発電部9に供給する改質ガスの供給量が大になるように、起動用改質ガス流量調整弁17を制御する。続いて、温度センサ8の検出温度が前記設定温度以上になると、上述の通常運転における制御を実行する。従って、制御装置23は、燃料電池発電部9の電気負荷が大になるほど改質ガスの供給量が大になるように改質ガス流量調整弁13を制御する燃料制御手段として機能する。

【0030】〔別実施例〕次に別実施例を列記する。  
① 改質ガス貯蔵手段Tの具体構成は、上記実施例に示すようにタンク14にて構成する場合の他にも種々の構成が可能である。例えば、ポンベにて構成しても良い。又、水素吸蔵合金にて構成しても良い。尚、水素吸蔵合金にて構成する場合は、改質ガス中の水素ガスが選択的に水素吸蔵合金に吸蔵されるので、高純度の水素ガスを貯蔵することが可能である。

【0031】② 上記実施例では、改質ガス貯蔵手段14に貯蔵されている改質ガスを燃料電池発電部9に供給する燃料ガスとして使用する場合について例示したが、改質ガス貯蔵手段14に貯蔵されている改質ガスの用途は不間である。例えば、還元雰囲気炉の燃料として使用することができる。

【0032】③ 改質部5の最大改質処理能力は、改質ガス貯蔵手段Tに貯蔵されている改質ガスの使用量に応じて、燃料電池発電部9の電気負荷が最大のときに必要な量以上の改質ガスを生成できるような能力に設定しても良い。

【0033】④ 図2に基づいて、別実施例を説明する。尚、本別実施例において、図1に示す実施例と同一の部材には同一の符号を付して、その説明を省略する。タンク14にて貯蔵されている改質ガスを外部改質ガス消費設備としての還元雰囲気炉Sに供給するように、タンク14と還元雰囲気炉Sとを外部消費用改質ガス供給路24にて接続してある。又、その外部消費用改質ガス供給路24には、外部消費用改質ガス供給路24を通流する改質ガスの流量を検出する流量計25を介装しており、原燃料ガス供給路2には、原燃料ガス供給路2を通じて改質部5に供給する原燃料ガスの流量を調整するための原燃料ガス流量調整弁26を介装してある。従つて、流量計25は還元雰囲気炉Sによる改質ガス消費量を検出する消費量検出手段として、及び、原燃料ガス流量調整弁26は改質部5への原燃料ガス供給量を調整する原燃料ガス供給量調整手段として夫々機能する。制御装置23は、電流検出装置22の検出電流値及び流量計

25の検出流量に基づいて、検出電流値に見合う量と検出流量に見合う量とを加えた量の原燃料ガスを供給するように、原燃料ガス流量調整弁26を制御する。

【0034】尚、特許請求の範囲の項に図面との対照を便利にするために符号を記すが、該記入により本発明は添付図面の構成に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例にかかる燃料電池発電装置の全体構成図

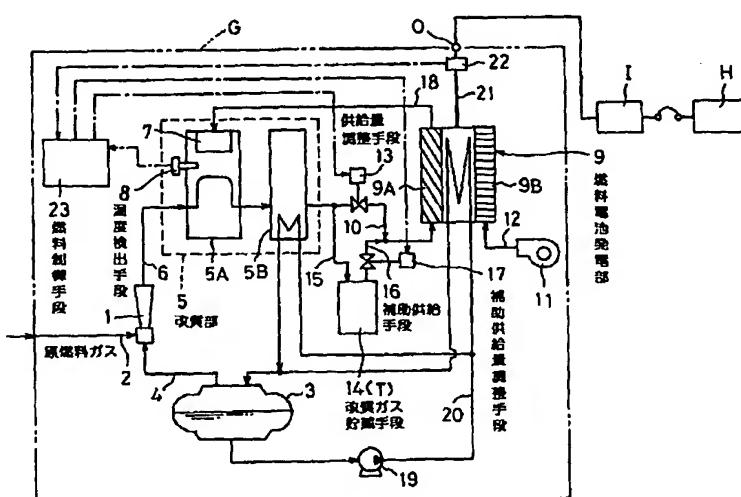
【図2】別実施例にかかる燃料電池発電装置の全体構成図

【符号の説明】

* 5	改質部
8	温度検出手段
9	燃料電池発電部
13	供給量調整手段
16	補助供給手段
17	補助供給量調整手段
23	燃料制御手段
25	消費量検出手段
26	原燃料ガス供給量調整手段
10 T	改質ガス貯蔵部
S	外部改質ガス消費設備

\*

【図1】



【図2】

